

Test Report
/Prüfprotokoll/
/Procès-Verbal d'Essai/
/Verbale di Prova/

Nr. TDB 0483 dated /vom /du /de 05.04.2004
for application of Annex 11, ECE Regulation No. 13
/zur Anwendung von Anhang 11, ECE Regelung Nr. 13/
/en application d'appendice 11 du ECE règlement 13/
/in applicazione dell'allegato 11 della ECE regolazione 13/



RWTÜV Fahrzeug GmbH

Ein Unternehmen der
RWTÜV Gruppe

Institut für Fahrzeugtechnik
Adlerstraße 7
D-45307 Essen
Telefon: +49(0)201825-0
Telefax: +49(0)201825-4150

Sitz der Gesellschaft: Essen
HRB Essen 9975
Aufsichtsratsvorsitzender:
Elmar Legge

Geschäftsführung:
Prof. Dr. Claus Wolff (Vors.)
Friedo Schäfer

1 IDENTIFICATION

/IDENTIFICATIONSMERKMALE /IDENTIFICATION /IDENTIFICAZIONE

1.1 Axle

/Achse /Essieu /Assale

Manufacturer:

/Hersteller /Fabricant /Fabbrikante

OTTO SAUER

Achsenfabrik Keilberg
D-63854 Bessenbach

Make:

/Fabrikmarke /Marque /Marca

SAF

Type:

/Typ /Type /Tipo

SNK 4218-11Z

Model:

/Ausführung /Modèle /Modello

Technically permissible axle load $P_e^{1)}$: 10791 daN ($\hat{=}$ 11000 kg)

/Technisch zulässige Achslast $P_e^{1)}$

/Charge techniquement admissible par essieu $P_e^{1)}$

/Massa per assale tecnicamente ammessa $P_e^{1)}$

1.2 Brake

/Bremse /Frein /Freno

Manufacturer:

/Hersteller /Fabricant /Fabbrikante

see 1.1

siehe 1.1 /voir 1.1 /vedi 1.1

Make:

/Fabrikmarke /Marque /Marca

SAF

Type:

/Typ /Type /Tipo

SNK 420 x 180

Model:

/Ausführung /Modèle /Modello

**Technically permissible camshaft input
torque $C_{max,e}$:**

/Technisch höchstzulässiges Drehmoment

$C_{max,e}$ am Bremshebel:

/Couple maximal fonctionnement admissible

appliqué au levier de frein $C_{max,e}$:

/Coppia massima tecnicamente ammissibile

applica alla leva di freno $C_{max,e}$:

2800 Nm (for calculation: 2250 Nm at 6,5 bar)

2800 Nm (zur Berechnung: 2250 Nm bei 6,5 bar)

2800 Nm (pour calculation: 2250 Nm à 6,5 bar)

2800 Nm (per calcolo: 2250 Nm a 6,5 bar)

¹⁾ see sheet /siehe Blatt /voir feuille /vedi foglio: 7/7



Brake drum:

/Bremstrommel / Tambour de frein / Tamburo del freno

- Internal diameter: 420 mm
/Innendurchmesser
/Diamètre intérieur
/Diametro interno
- Mass: 40 kg
/Masse /Masse /Massa
- Material: Cast iron (grey cast iron)
/Werkstoff: Gusseisen (Grauguss)
/Matériau: fonte (fonte grise)
/Materiale: ghisa (ghisa grigia)

Brake lining:

/Bremsbelag / Garniture du frein / Guarnizioni frenanti

- Manufacturer: LUMAG SP z.o.o.
/Hersteller
/Fabricant
/Fabbricante
- Make: SAF
/Fabrikmarke
/Marque
/Marca
- Type: 396 xx²⁾
/Typ
/Type
/Tipo
- cam side / fixed bearing side 39600 / 39610
/Nockenseite/Festlagerseite
/Côte de la came/côte du palier
/Lato della camma/lato di cuscinetto fisso
- Identification: Type indication at front
/Kennzeichnung: Typangabe auf der Stirnseite
/Identification: Indication type sur le face extérieur
/Identificazione: Indicazione tipo sulla faccia esterna
- Width b_e : 180 mm
/Breite b_e
/Largeur b_e
/Larghezza b_e
- Thickness s_e : 13...20,2 mm (crescent shaped)
/Dicke s_e : 13...20,2 mm (sichelförmig)
/Épaisseur s_e : 13...20,2 mm (en forme de faucille)
/Spessore s_e : 13...20,2 mm (falcato)
- Surface area F_e , effective: 1322 cm²
/Fläche F_e , wirksame
/Superficie F_e , efficacament
/Superfici F_e , efficace
- Method of attachment riveted
/Befestigungsart: genietet
/Mode de fixation: rivé
/Sistema di fissaggio: rivettato

Schematic representation:

/Schematische Darstellung: see appendix 2 dated 05.04.2004
/Géométrie de frein: siehe Anlage 2 vom 05.04.2004
/Geometria del freno: voir annexe 2 du 05.04.2004
vedi allegato 2 del 05.04.2004

²⁾ see sheet / siehe Blatt / voir feuille / vedi foglio: 7/7

1.3 Wheel (Twin)

/Rad (Zwillingsrad) / Roue (Jumelée) / Ruota (Doppia)

Rim diameter D_e :	see appendix 1 dated	05.04.2004
<i>/Felgendurchmesser D_e:</i>	<i>siehe Anlage 1 vom</i>	<i>05.04.2004</i>
<i>/Diamètre de la jante D_e:</i>	<i>voir annexe 1 du</i>	<i>05.04.2004</i>
<i>/Diametro del cerchione D_e:</i>	<i>vedi allegato 1 del</i>	<i>05.04.2004</i>
Dimensions:	see appendix 1 dated	05.04.2004
<i>/Abmessungen:</i>	<i>siehe Anlage 1 vom</i>	<i>05.04.2004</i>
<i>/Dimensions:</i>	<i>voir annexe 1 du</i>	<i>05.04.2004</i>
<i>/Dimensioni:</i>	<i>vedi allegato 1 del</i>	<i>05.04.2004</i>

1.4 Tyres

/Reifen / Pneus / Pneumatici

Dynamic rolling radius R_e
at reference load P_e : 546 mm
/Dynamischer Rollradius R_e bei Achslast P_e
/Rayon de roulement R_e à la masse de
référence P_e
/Raggio di rotolamento R_e corrispondente alla
reazione di riferimento P_e

1.5 Actuation

/Betätigungseinrichtung / Commande de frein / Azionamento

Brake actuator:

/Bremszylinder / Cylindre de frein / Cilindro del freno

- Manufacturer:	WABCO
<i>/Hersteller</i>	
<i>/Fabricant</i>	
<i>/Fabbricante</i>	
- Type:	diaphragm brake actuator
<i>/Typ:</i>	<i>Membranzylinder</i>
<i>/Type:</i>	<i>vase à diaphragme</i>
<i>/Tipo:</i>	<i>vaso a diaframma</i>
- Model:	36" (423 008 007 0)
<i>/Ausführung</i>	
<i>/Modèle</i>	
<i>/Modello</i>	

Lever length l_e : 127 mm
/Bremshebellänge l_e
/Longueur du levier l_e
/Lunghezza di leva l_e

1.6 Automatic brake adjustment device:

/Bremszylinder / Cylindre de frein / Cilindro del freno

- Manufacturer:	HALDEX Brake Products AB
<i>/Hersteller</i>	SE-26124 Landskrona
<i>/Fabricant</i>	
<i>/Fabbricante</i>	
- Make:	HALDEX
<i>/Fabrikmarke</i>	
<i>/Marque</i>	
<i>/Marca</i>	
- Type / Version:	AA1 / 79331
<i>/Typ / Version</i>	
<i>/Type / Variant</i>	
<i>/Tipo / Versione</i>	

2 RECORD OF TEST RESULTS³⁾

/AUFZEICHNUNG DER PRÜFERGEBNISSE³⁾ /RÉSULTATS D'ESSAI³⁾

/REGISTRAZIONE DEI RISULTATI DI PROVA³⁾

(corrected to take account of rolling resistance $\pm 0,01 P_e$)

/(unter Berücksichtigung des Rollwiderstands $\pm 0,01 P_e$)

/(corrigés pour tenir compte de la résistance au roulement $\pm 0,01 P_e$)

/(corretti per tener conto della resistenza al rotolamento $\pm 0,01 P_e$)

2.1 In the case of vehicles of categories O₂ and O₃

/Bei Fahrzeugen der Klassen O₂ und O₃

/Pour des véhicules des catégories O₂ et O₃

/Per i veicoli delle categorie O₂ e O₃

Test type:	0	I	
/Bremsprüfung Typ /Type d'essai /Tipo di prova			
Annex 11, Appendix 2 point:			
/Anhang 11, Anlage 2, Punkt	3.5.1.2	3.5.2.2/3	3.5.2.4
/Annexe 11, appendice 2, point			
/Allegato 11, appendice 2, punto			
Test speed			
/Prüfgeschwindigkeit [km/h]	40	40	40
/Vitesse d'essai			
/Velocità di prova			
Brake actuator pressure			
/Druck im Bremszylinder p _e [bar]	4,0	-	4,0
/Pression au récepteur			
/Pressione nel cilindro			
Braking time			
/Bremsdauer [min]	-	2,55	-
/Durée de freinage			
/Tempo di frenatura			
Brake force developed			
/Ermittelte Bremskraft T _e [daN]	5916	755	4750
/Force de freinage développée			
/Forza di frenatura			
Brake efficiency			
/Abbremsung T _e /P _e [-]	0,55	0,07	0,44
/Efficacité du freinage			
/Efficienza di frenatura			
Actuator stroke			
/Hub des Bremszylinders s _e [mm]	40	-	54
/Course de récepteur			
/Corsa dell' attivatore			
Camshaft input torque			
/Drehmoment am Bremsnocken C ₀ [Nm]	1052	-	1052
/Couple appliqué au levier de frein C _{0,e} [Nm]	30	-	30
/Coppia applicata all'albero a camma			

³⁾ see sheet /siehe Blatt /voir feuille /vedi foglio : 7/7

2.2 In case of vehicles of category O₄

/Bei Fahrzeugen der Klasse O₄

/Pour des véhicules de catégorie O₄

/Per i veicoli della categoria O₄

Test type:

/Bremsprüfung Typ / Type d'essai / Tipo di prova

		0	III	
Annex 11, Appendix 2, point:		3.5.1.2	3.5.3.1	3.5.3.2
/Anhang 11, Anlage 2, Punkt				
/Annexe 11, appendice 2, point				
/Allegato 11, appendice 2 punto				
/Test speed /Prüfgeschwindigkeit /Vitesse d'essai /Velocità di prova	Initial /Beginn /Initial /Iniziale	[km/h]	60	60
	Final /Ende /Finale /Finale	[km/h]	0	0
Brake actuator pressure /Druck im Bremszylinder /Pression au récepteur /Pressione nel cilindro		p _e [bar]	4,6	-
Number of brake applications /Anzahl der Bremsbetätigungen /Nombre du freinages /Numero di azionamenti del freno		[-]	-	20
Duration of braking cycle /Dauer eines Bremszyklus /Durée du cycle de freinage /Durata del ciclo di frenatura		[s]	-	60
/Brake force developed /Ermittelte Bremskraft /Force de freinage développée /Forza di frenatura		T _e [daN]	6466	3521
Brake efficiency /Abbremsung /Efficacité du freinage /Efficienza di frenatura		T _e /P _e [-]	0,60	0,33
Actuator stroke /Hub des Bremszylinders /Course de récepteur /Corsa dell' attivatore		s _e [mm]	40	-
Camshaft input torque /Drehmoment am Bremsnocken /Couple appliqué au levier de frein /Coppia applicata all'albero a camma		C _e [Nm] C _{0,e} [Nm]	1227 30	- -
				1227 30

3 PERFORMANCE OF THE AUTOMATIC BRAKE ADJUSTMENT DEVICE

/Funktion der automatischen Nachstelleinrichtung /Fonctionnement de Dispositif de réglage automatique de frein /Funzionamento Dispositivo di registrazione automatico del freno

3.1 Free running according to paragraph 3.6.1 and 3.6.3. of Annex 11, Appendix 2: yes

/Freigängigkeit nach Paragraph 3.6.1. und 3.6.3 von Anhang 11, Anlage 2 ja

/Roue libre selon paragraphe. 3.6.1. e 3.6.3 de l'annexe 11, Appendice 2 oui

/Ruota libera secondo paragrafo 3.6.1 e 3.6.3 di allegato 11, appendice 2 si

4 NAME OF TECHNICAL SERVICE CONDUCTING THE TEST

/NAME DES TECHNISCHEN DIENSTES, DER DIE PRÜFUNGEN DURCHGEFÜHRT HAT

/NOM DU SERVICE TECHNIQUE EFFECTUANT L'ESSAI

/NOME DEL SERVIZIO TECNICO INCARICATO DELLA PROVA

RWTÜV Fahrzeug GmbH
Technischer Dienst für Bremsanlagen
D-45307 Essen

5 DATE OF TEST: 11.03.2004

*/Prüfdatum
/Date de l'essai
/Data della prova*

6 This test has been carried out and the result reported in accordance with ECE Regulation No. 13, supplement 6 to the 09 series of amendments, paragraph 4 and Annex 11, Appendix 2.

/Diese Prüfungen und die Ergebnisse wurden durchgeführt und protokolliert in Übereinstimmung mit der ECE-Regelung Nr.13 Ergänzung 6 zur 09. Änderungsserie Paragraph 4 und Anhang 11, Anlage 2.

/Cet essai a été effectué et les résultats ont été rapportés selon le règlement ECE N°13, complément 6 aux 09 séries d'amendements, paragraphe 4 et Annexe 11, appendice 2.

/Questa prova è stata effettuata ed i risultati sono stato riferito in conformità con la regolazione n° 13 dell'ECE, supplemento 6 alle 09 serie delle correzioni il paragrafo 4 e Annesso 11, l'appendice 2.

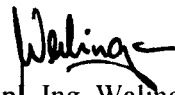
- 7 At the end of test defined in paragraph 3.6 of Annex 11, Appendix 2 the requirements of paragraph 5.2.2.8.1 of ECE Regulation No. 13 supplement 6 to the 09 series of amendments were deemed to be fulfilled.

/Nach Beendigung der Prüfung definiert in Paragraph 3.6 des Anhangs 11, Anlage 2 wurden die Anforderungen nach Punkt 5.2.2.8.1 der ECE Regelung Nr. 13 Ergänzung 6 zur 09. Änderungsserie erfüllt.

/Après l'achèvement de l'examen selon paragraphe 3.6 de l'annexe 11, appendice 2, les exigences selon point 5.2.2.8.1 de la ECE le règlement N° 13 complément 6 aux 09 séries d'amendements sont réalisés.

/Dopo il completamento della prova secondo il paragrafo 3.6 dell'appendice 11, appendice 2, le esigenze secondo l'articolo 5.2.2.8.1 dell'ECE il regolamento N°13 supplemento 6 alle 09 serie delle correzioni sono effettuati.

Essen, 05.04.2004
Wli -205 98 471-


Dipl.-Ing. Walinger



LABORATORY FOR VEHICLE TECHNOLOGY
Testing Laboratory for Braking Systems
according to ECE Regulation No.13

8 TEST DOCUMENTS

/PRÜFUNTERLAGEN / DOCUMENTS D'ESSAI / DOCUMENTI DELLA PROVA

/ Appendix 1: Dimensions brake / wheel / tyre (1 sheet)

/ Anlage 1: Abmessungen Bremse / Rad / Reifen (1 Seite)

/ Annexe 1: Dimensions frein / roue / pneu (1 feuille)

/ Allegato 1: Dimensioni freno / ruote / pneumatici (1 foglio)

/ Appendix 2: Schematic representation of brake (1 sheet)

/ Anlage 2: Schematische Darstellung der Bremse (1 Seite)

/ Annexe 2: Géométrie de frein (1 feuille)

/ Allegato 2: Geometria del freno (1 foglio)

¹⁾ Calculation with / Berechnung mit / Calcul avec / Calcolo con : $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

²⁾ xx = variable (for brake lining size and brake lining form) / xx = Variable (für Belaggröße und Belagform) / xx = variable (dimension de garniture du frein et modèle de garniture du frein) / xx = variabile (per grandezza di guarnizioni frenanti e forma di guarnizioni frenanti)

³⁾ Inertia dynamometer test, Twin wheel, $R_e = 546 \text{ mm}$ / Prüfung auf dem Schwungmassenprüfstand, Zwillingsrad, $R_e = 546 \text{ mm}$ / Essai sur le dynamométrique par inertie, Roue jumelée, $R_e = 546 \text{ mm}$ / Prova su dinamometro a inerzia, ruota doppia $R_e = 546 \text{ mm}$

Test Report No. / Prüfprotokoll Nr. / Procès-Verbal d'essai N° / Verbale di Prova n° : TDB 0483

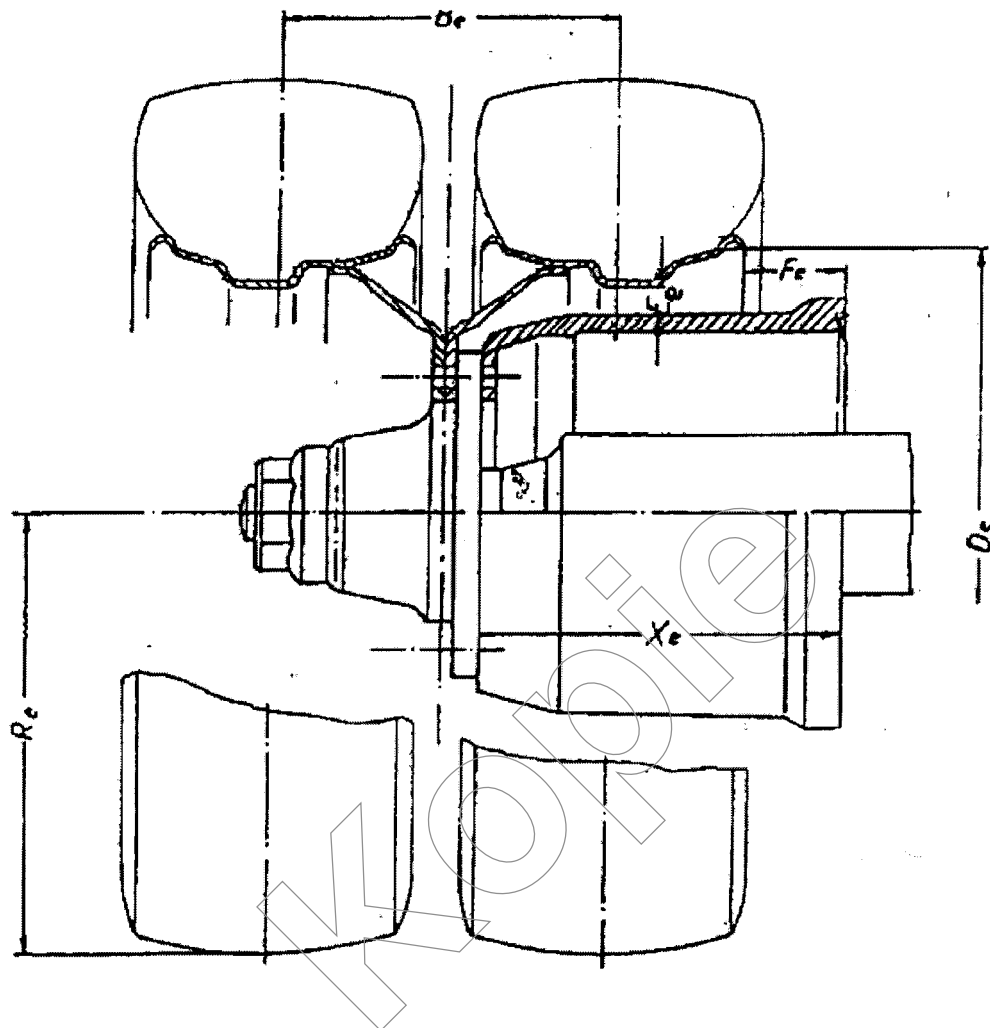
Appendix / Anlage / Annexe / Allegato : 1

Sheet / Blatt / Feuille / Foglio : 1 / 1

Date / Datum / Date / Data : 05.04.2004

Manufacturer / Hersteller / Fabricant / Fabbricante : SAF

Type of axle / Typ der Achse / Type d'essieu / Tipo di assale : SNK 4218-11Z



Brake drum /Bremstrommel /Tambour de frein /Tamburo del freno		Axle load /Achslast /Charge par essieu /Massa per assale		Tyre /Reifen /Pneu /Pneumatico	Rim /Felge /Jante /Cerchione	B _e	R _e	D _e	E _e	F _e
width /breite /largeur /larghezza x _e (mm)	mass /masse /masse /massa (kg)	P _e (daN)	(kg)					(mm)		
227	40	10791	11000	13 R 22,5	22,5 x 9,00	350	546	571,5	21	-32
227	40	10791	11000	12R 22,5	22,5 x 8,25	330	526	571,5	21	-9
227	40	10791	11000	11R 22,5	22,5 x 8,25	330	510	571,5	21	-9
227	40	10791	11000	275/70 R 22,5	22,5 x 7,50	310	465	571,5	18	3



- All dimensions - except α_{0e} , α_{1e} et F_e - in mm

/- Alle Abmessungen - außer α_{0e} , α_{1e} und F_e in mm

/- Toutes les dimensions, à l'exception de α_{0e} , α_{1e} , F_e , sont exprimées en mm

/- Tutte le dimensioni, eccetto per α_{0e} , α_{1e} , F_e , sono espresse in mm

- b_e = brake lining width

/- b_e = Bremsbelag-Breite

/- b_e = garniture de frein-largeur

/- b_e = guarnizioni frenanti-larghezza

- F_e = braking surface per brake in cm^2

/- F_e = wirksame Bremsfläche je Bremse in cm^2

/- F_e = surface de freinage par frein in cm^2

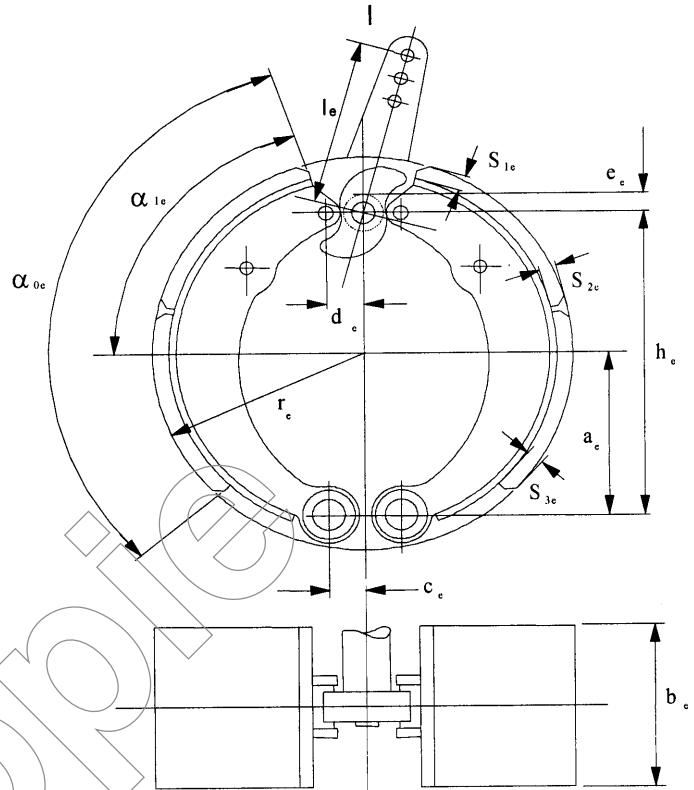
/- F_e = superficie frenata per freno in cm^2

- l_e see test report, no. 1.5

/- l_e siehe Prüfprotokoll, Nr. 1.5

/- l_e voir du procès-verbal, no. 1.5

/- l_e vedi verbale di prova, no. 1.5



Brake /Bremse /Frein /Freno	a_e	h_e	c_e	d_e	e_e	α_{0e}	α_{1e}	b_e	r_e	F_e	S_{1e}	S_{2e}	S_{3e}
SNK 420 x 180	171,5	323,9	31,75	36	13,2	110°	53°20'	180	210	1322	17,4	20,2	13

Gutachten

Nr. KB 781.9

über die Kennwertprüfung von Bremsen

RWTÜV Fahrzeug GmbH

Ein Unternehmen der
RWTÜV Gruppe

Institut für Fahrzeugtechnik
Adlerstraße 7
D-45307 Essen
Telefon: +49(0)201825-0
Telefax: +49(0)201825-4150

Sitz der Gesellschaft: Essen
HRB Essen 9975
Aufsichtsratsvorsitzender:
Elmar Legge

Geschäftsführung:
Prof. Dr. Claus Wolff (Vors.)
Friedo Schäfer

1 Technische Merkmale der Bremse

Hersteller:	OTTO SAUER
	Achsenfabrik Keilberg
	D-63854 Bessenbach
Fabrikmarke:	SAF
Typ:	SNK 420x180
Art:	Simplex-Bremse mit S-Nockenzuspannung
Technisch zulässige Bremslast $G_{Bo,e}^{1)}$:	5395,5 daN ($\hat{=}$ 5500 kg)
Bremstrommel - Durchmesser:	420 mm
Bremsbelag - Hersteller:	LUMAG-SP z.o.o.
- Fabrikmarke:	SAF
- Typ:	396 xx ²⁾
- Nockenseite/ Festlagerseite	39600/39610
- Breite b_c :	180 mm
- Befestigungsart:	genietet
Kennzeichnung (dauerhaft, auch nach dem Einbau gut sichtbar)	
- der Bremse:	indirekt durch die Angaben auf dem Fabrikschild der Achse
- des Bremsbelags:	Typangabe auf der Stirnseite des Bremsbelags
Kennwert $\eta_a C^*$ (lt. Bremsen-Hersteller):	1,37
Bremsenfaktor k (lt. Bremsen-Hersteller):	10,9
Anlegemoment $C_{0,e}$ (lt. Bremsen-Hersteller)	
- bei linearisierter Kennlinie:	30 Nm
(für Bremsberechnung)	
- tatsächlich:	30 Nm

2 Prüfzustand

Bremsbelag-Typ:	SAF 39600/39610 in Bremse Typ SNK 420x180
Prüfgeschwindigkeit:	60 km/h

3 Prüfunterlagen

Schemazeichnung der Bremse (siehe Blatt 2/2)
Besprechungs-Niederschriften Sgb/Dz vom 05.05.1981 und TDB Kae/Dz vom
10.11.1981 über Prüfverfahren zur Kennwertermittlung

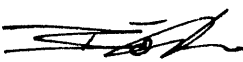
¹⁾ Berechnung mit $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

²⁾ xx = Variable (für Belaggröße und Belagform)

4 Ergebnis der Prüfung

Aufgrund der Ergebnisse von Prüfungen auf einem Schwungmassenprüfstand sowie des Vergleichs der Prüfunterlagen, werden die Angaben des Bremsenherstellers über den Kennwert $\eta_a C^*$, den Bremsenfaktor k und das Anlegemoment $C_{0,e}$ bestätigt.

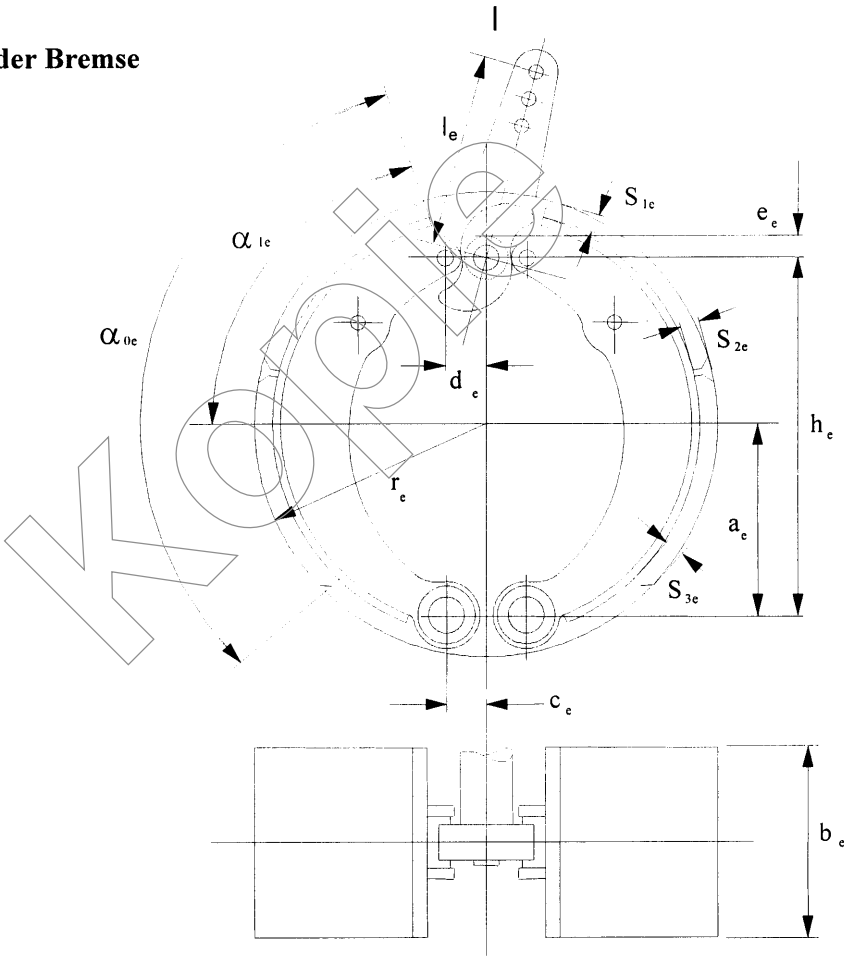
Essen, 30.03.2004
Bö -205 98 471-



Dipl.-Ing. Böker

LABOR FÜR FAHRZEUGTECHNIK
Prüflaboratorium für Bremsanlagen gemäß
Richtlinie 71/320/EWG in der Fassung der
Richtlinie 2002/78/EG

Schemazeichnung der Bremse



- Alle Abmessungen - außer α_{0e} , α_{1e} und F_e - in mm
- F_e = wirksame Bremsfläche je Bremse in cm^2
- b_e = Bremsbelag-Breite

Bremse	a_e	h_e	c_e	d_e	e_e	α_{0e}	α_{1e}	b_e	r_e	F_e	S_{1e}	S_{2e}	S_{3e}
SNK 420x180	171,5	323,9	31,75	36	13,2	110°	55°20'	180	210	1322	17,4	20,2	13